

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月 7日
Date of Application:

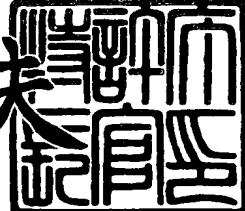
出願番号 特願2003-378557
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2003-378557]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2004年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康太


出証番号 出証特2004-3005873

【書類名】 特許願
【整理番号】 0308144
【提出日】 平成15年11月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B29C 45/14
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 渡部 順
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 杉本 泰規
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代理人】
【識別番号】 100060690
【弁理士】
【氏名又は名称】 瀧野 秀雄
【電話番号】 03-5421-2331
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003- 77198
【出願日】 平成15年 3月20日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012450
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808803

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

予め略最終形状に前加工されたプラスチック基材に、少なくとも1つ以上のプラスチック積層部材が積層されたプラスチック積層部材の製造方法において、

予め所望の形状に加工された型部材転写面を、プラスチック積層部材表面に転写する時に、少なくとも前記積層部材を軟化させ、余分な積層部材をプラスチック基材に予め形成されている逃げ部に移動させることを特徴とするプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項2】

前記型部材転写面を前記積層部材に押圧することによって、プラスチック積層部材表面に前記型部材転写面を転写させることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項3】

前記プラスチック基材をハニカム構造とし、該ハニカム構造の開口部を余分なプラスチック積層部材の逃げ部とすることを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項4】

前記プラスチック基材をハニカム構造とし、該ハニカム構造を有するプラスチック基材の開口部の積層部材積層面側に薄肉部が形成され、該薄肉部を、型部材押圧時に負荷される圧力に応じて変形させることで、前記プラスチック基材の逃げ部を形成することを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項5】

前記薄肉部の厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項4に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項6】

前記ハニカム構造を有するプラスチック基材が、キャビティにハニカム構造を形成するための複数のピンが設けられている金型内に、溶融された樹脂を高圧で充填することによって作製されることを特徴とする請求項3又は4に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項7】

前記金型のキャビティ内に設けられた複数のピンを前記キャビティ内に充填された樹脂から引き抜く前に、前記複数のピンと樹脂との界面に気体を付与させることを特徴とする請求項6に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項8】

前記プラスチック基材が多孔質体で構成され、該多孔質体の多孔部を余分なプラスチック積層部材の逃げ部とすることを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項9】

前記プラスチック基材が、該プラスチック基材の成形時に発泡材を含有することで作製されることを特徴とする請求項8に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項10】

前記型部材押圧時にプラスチック積層部材を軟化させることによって、プラスチック基材の略最終所望面形状を補正するとともに、前記プラスチック積層部材と前記プラスチック基材とを密着一体化することを特徴とする請求項1～9に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項11】

前記プラスチック積層部材の構成部材を、その軟化温度T1がプラスチック基材の構成部材の軟化温度T2より低い熱可塑性部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層後、型部材を加圧するときに、軟化温度T1以上軟化温度T2以下の範囲内の温度に加熱することによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層部材の製造方法。

【請求項12】

前記プラスチック積層部材の構成部材を紫外線硬化型樹脂で構成し、プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層後、型部材を加圧するときに、紫外線を照射させることによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項13】

前記プラスチック基材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、かつプラスチック積層部材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層し、型部材を加圧するときに、高周波誘電加熱によって前記プラスチック積層部材を軟化させることによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項14】

前記プラスチック積層部材とプラスチック基材との間にプラスチック中間層が挿入され、型部材押圧時に前記プラスチック中間層を軟化させることによって、前記プラスチック基材の略最終所望面形状を補正するとともに、前記プラスチック積層部材と前記プラスチック基材とを密着一体化することを特徴とする請求項1～9に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項15】

プラスチック中間層の構成部材を、その軟化温度T3がプラスチック基材の構成部材の軟化温度T2より低い熱可塑性部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層後、型部材を加圧するときに、軟化温度T3以上軟化温度2以下の範囲内の温度に加熱することによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項16】

前記プラスチック中間層の構成部材を紫外線硬化型樹脂で構成し、プラスチック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層後、型部材を加圧するときに、紫外線を照射させることによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項17】

前記プラスチック基材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、かつプラスチック積層部材もしくはプラスチック中間層の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層し、型部材を加圧するときに、高周波誘電加熱によって前記プラスチック積層部材もしくは前記プラスチック中間層を選択的に軟化させることによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項18】

前記プラスチック中間層を、接着温度がプラスチック基材の軟化温度より低い熱硬化型もしくは、ホットメルト型の接着部材で構成し、加熱・加圧することによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項19】

前記プラスチック積層部材が、厚さ0.5mm以下のプラスチックフィルムで構成されていることを特徴とする請求項1～18の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法。

【請求項20】

前記プラスチック積層部材として、予め表面に金属反射膜を形成してあるプラスチック積層部材を用いて、請求項1～19の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法によって作製されているプラスチック積層体。

【請求項21】

請求項20のプラスチック積層体を投射ミラーとして用いたことを特徴とする背面投影型画像表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラスチック積層体及びその製造方法並びに背面投影型画像表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のプラスチックが積層されてなる複合プラスチック成形品、特にプラスチック製反射ミラーに代表される高精度な転写面（反射面）を有する光学素子等のプラスチック積層体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

2つの部材を積層させて一方の部材に転写面を転写する方法および装置としては、例えば特開平1-316702号に示されるような圧着式のものがある。これはレンズシート部を加熱溶融させてレンズ型面に展延した後、透光性部材を圧着したものである。このような方法においては、対象形状が曲面となった場合曲率をカバーするためにレンズシート厚さを厚くしなくてはならない。そのためレンズシートの加熱溶融およびその固化に非常に時間を要し、コストが増加する。また、レンズシート厚みが場所によって不均一になるため、圧力を転写面全体に均一に負荷することができず、圧着後に不均一な収縮が生じ、精度良い成形品を作製することができない（図18）。

【0003】

特開平3-82513号、特開平5-154933号、特開平7-178834号、特開2000-326360号では、予め金属膜が形成されている反射フィルムを金型内に設置し、反射フィルム背面より樹脂を射出充填して一体化する方法が提案されている。この場合、フィルムに皺が発生しないように金型内に固定する必要があり、金型構造が複雑になる。更に、曲面に対応させようとすると射出成形での一体化が前提であるために樹脂充填時の高温と流動圧力の影響を受け、フィルムに皺や破れが発生するといった問題が生じる。また、強度確保のため成形品厚みを厚くすると、冷却に時間がかかり成形サイクルが増加する。更に成形品厚みが偏肉となると肉厚部と薄肉部での圧力偏在が生じ、射出成形だけでは高精度な形状精度を確保することができない。

【0004】

特許第28319595号では、予め用意された2つ以上のプラスチック母材を金型内に挿入し、プラスチック母材の軟化温度以上に加熱することで自己膨張による転写と一体化を実現し、その後、熱変形温度以下まで冷却して取り出すようにしている。この場合は樹脂圧力の不均一や樹脂流動の影響を受けることはないが、母材全体を加熱・冷却しているため非常に成形時間がかかりコストが増加すると言った問題が生じる。

【特許文献1】特開平1-316702号公報

【特許文献2】特開平3-82513号公報

【特許文献3】特開平5-154933号公報

【特許文献4】特開平7-178834号公報

【特許文献5】特開2000-326360号公報

【特許文献6】特許第28319595号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、複数のプラスチックが積層されてなる複合プラスチック成形品、特にプラスチック製反射ミラーに代表される高精度な転写面（反射面）を有する光学素子の製造方法に関する。このような複合プラスチック成形品の製造方法としては、上述したような樹脂流動の影響や成形サイクルの増大を防ぐためには熱圧着による一体化方式が上げられる。

【0006】

しかしながらこのような従来の熱圧着方式では特に対象形状が曲面となった場合以下記のような問題が生じる。

【0007】

図18には、熱圧着により2つの部材を密着一体化させ、一方の部材に転写面を転写する従来例を示す。転写面1を有する下型部材2に予め熱可塑性材料3をヒーター4にて加熱溶融させる。その後、基材5を介して上型部材6を下降し加圧することで熱可塑性材料3と基材5を圧着させる。この場合図示されるように所望形状が曲面を有すると、図中「A部」や「B部」に示されるように場所によって熱可塑性材料3の厚みが異なる。その結果、加圧時に圧力分布が生じる（転写面全体に均一に負荷することができず）ため圧着後の収縮が不均一となり、型部材2の転写面1を高精度に積層体7表面に転写することができない。

【0008】

図19には、基材5を予め曲面形状に加工したものを用いて加圧させた場合について示す。しかし、図示されるように基材5と転写面1を有する下型部材2を高精度に位置決めしないとやはり図中「C部」や「D部」に示されるように場所によって厚みが異なり、加圧時の圧力分布を十分に低減するには至らない。また、位置決めを精度良くできたとしても、基材5と下型部材2の転写面1との形状誤差が場所によって異なれば、同様に不均一な圧力分布を生じる。

【0009】

すなわち、特に所望形状が曲面となった場合、プラスチック基材と転写面を有する部材との形状誤差で加圧時に不均一な圧力分布が生じ、圧着後の収縮が不均一となり、高精度に転写面を転写することができないといった問題が生じる。

【0010】

本発明は以上のような問題点を鑑みて、場所によって圧力分布を吸収できるような構造を提案したものである。すなわち、本発明は、プラスチック基材に予め余分な積層部材が移動可能な逃げ部を形成しておき、前記前記積層部材を加熱軟化させ、余分な積層部材をプラスチック基材に予め形成されている逃げ部に移動させて圧力分布を吸収させることで圧力を均一化させ高精度な面転写を実現するプラスチック積層体及びその製造方法並びに背面投影型画像表示装置を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために請求項1の発明は、予め略最終形状に前加工されたプラスチック基材に、少なくとも1つ以上のプラスチック積層部材が積層されたプラスチック積層体の製造方法において、

予め所望の形状に加工された型部材転写面を、プラスチック積層部材表面に転写する時に、少なくとも前記積層部材を軟化させ、余分な積層部材をプラスチック基材に予め形成されている逃げ部に移動させることを特徴とするプラスチック積層体の製造方法である。

【0012】

また、請求項2の発明は、前記型部材転写面を前記積層部材に押圧することによって、プラスチック積層部材表面に前記型部材転写面を転写させることを特徴とする請求項1に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0013】

また、請求項3の発明は、前記プラスチック基材をハニカム構造とし、該ハニカム構造の開口部を余分なプラスチック積層部材の逃げ部とすることを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0014】

また、請求項4の発明は、前記プラスチック基材をハニカム構造とし、該ハニカム構造を有するプラスチック基材の開口部の積層部材積層面側に薄肉部が形成され、該薄肉部を、型部材押圧時に負荷される圧力に応じて変形させることで、前記プラスチック基材の逃げ部を形成することを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0015】

また、請求項5の発明は、前記薄肉部の厚さが10μm以上500μm以下であること

を特徴とする請求項4に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0016】

また、請求項6の発明は、前記ハニカム構造を有するプラスチック基材が、キャビティにハニカム構造を形成するための複数のピンが設けられている金型内に、溶融された樹脂を高圧で充填することによって作製されることを特徴とする請求項3又は4に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0017】

また、請求項7の発明は、前記金型のキャビティ内に設けられた複数のピンを前記キャビティ内に充填された樹脂から引き抜く前に、前記複数のピンと樹脂との界面に気体を付与させることを特徴とする請求項6に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0018】

また、請求項8の発明は、前記プラスチック基材が多孔質体で構成され、該多孔質体の多孔部を余分なプラスチック積層部材の逃げ部とすることを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0019】

また、請求項9の発明は、前記プラスチック基材が、該プラスチック基材の成形時に発泡材を含有することで作製されることを特徴とする請求項8に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0020】

また、請求項10の発明は、前記型部材押圧時にプラスチック積層部材を軟化させることによって、プラスチック基材の略最終所望面形状を補正するとともに、前記プラスチック積層部材と前記プラスチック基材とを密着一体化することを特徴とする請求項1～9に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0021】

また、請求項11の発明は、前記プラスチック積層部材の構成部材を、その軟化温度T1がプラスチック基材の構成部材の軟化温度T2より低い熱可塑性部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層後、型部材を加圧するときに、軟化温度T1以上軟化温度T2以下の範囲内の温度に加熱することによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0022】

また、請求項12の発明は、前記プラスチック積層部材の構成部材を紫外線硬化型樹脂で構成し、プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層後、型部材を加圧するときに、紫外線を照射させることによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0023】

また、請求項13の発明は、前記プラスチック基材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、かつプラスチック積層部材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック積層部材を積層し、型部材を加圧するときに、高周波誘電加熱によって前記プラスチック積層部材を軟化させることによって密着一体化することを特徴とする請求項10に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0024】

また、請求項14の発明は、前記プラスチック積層部材とプラスチック基材との間にプラスチック中間層が挿入され、型部材押圧時に前記プラスチック中間層を軟化させることによって、前記プラスチック基材の略最終所望面形状を補正するとともに、前記プラスチック積層部材と前記プラスチック基材とを密着一体化することを特徴とする請求項1～9に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0025】

また、請求項15の発明は、プラスチック中間層の構成部材を、その軟化温度T3がプラスチック基材の構成部材の軟化温度T2より低い熱可塑性部材で構成し、前記プラスチ

ック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層後、型部材を加圧するときに、軟化温度T3以上軟化温度2以下の範囲内の温度に加熱することによって密着一体化することを特徴とする請求項14記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0026】

また、請求項16の発明は、前記プラスチック中間層の構成部材を紫外線硬化型樹脂で構成し、プラスチック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層後、型部材を加圧するときに、紫外線を照射させることによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0027】

また、請求項17の発明は、前記プラスチック基材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、かつプラスチック積層部材もしくはプラスチック中間層の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成し、前記プラスチック基材の積層面に前記プラスチック中間層とプラスチック積層部材とを順次積層し、型部材を加圧するときに、高周波誘電加熱によって前記プラスチック積層部材もしくは前記プラスチック中間層を選択的に軟化させることによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0028】

また、請求項18の発明は、前記プラスチック中間層を、接着温度がプラスチック基材の軟化温度より低い熱硬化型もしくは、ホットメルト型の接着部材で構成し、加熱・加圧することによって密着一体化することを特徴とする請求項14に記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0029】

また、請求項19の発明は、前記プラスチック積層部材が、厚さ0.5mm以下のプラスチックフィルムで構成されていることを特徴とする請求項1～18の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法である。

【0030】

また、請求項20の発明は、前記プラスチック積層部材として、予め表面に金属反射膜を形成してあるプラスチック積層部材を用いて、請求項1～19の何れかに記載のプラスチック積層体の製造方法によって作製されているプラスチック積層体である。

【0031】

また、請求項21の発明は、請求項20のプラスチック積層体を投射ミラーとして用いたことを特徴とする背面投影型画像表示装置である。

【発明の効果】

【0032】

請求項1又は2に記載の発明によれば、積層部材の余分な樹脂を基材逃げ部に移動させることによって、加圧時の圧力分布を低減させ、より高精度な面転写を実現することができる。

【0033】

また、請求項3記載の発明によれば、さらに、積層体の剛性を確保しつつ、軽量化を実現できる。

【0034】

また、請求項4記載の発明によれば、さらに、ハニカム状開口部に形成された薄肉部を変形させ、そこに積層部材の余分な樹脂を移動させることによって、余分な樹脂が開口部に逃げ続けることがないため、樹脂の粘度に左右されずより安定して圧力分布を低減できる。

【0035】

また、請求項5記載の発明によれば、さらに、ハニカム状開口部に形成された薄肉部の厚みを $10\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下とすることで一体化時に薄肉部の破断を抑制とともに、圧力分布を緩和するための変形が可能となる。

【0036】

また、請求項6記載の発明によれば、さらに、基材を射出成形によって、作製することによって、簡易、低成本での基材作製が可能となる。

【0037】

また、請求項7記載の発明によれば、さらに、複数のピンをキャビティ内に充填された樹脂から引き抜く前に、複数のピンと樹脂界面に気体を付与させることによって、基材を射出成形で作製するときの離型時の離型抵抗を低減し、ハニカム状の基材が離型する時の変形を防ぐことができる。

【0038】

また、請求項8記載の発明によれば、さらに、基材を多孔質体で構成することによって、基材を容易に低成本で作製することができる。

【0039】

また、請求項9記載の発明によれば、さらに、基材成形時に発泡材を含有させることで容易に低成本で多孔質体で構成される基材を作製することができる。

【0040】

また、請求項10記載の発明によれば、さらに、加圧時に前記積層部材を軟化させることによって、基材表面形状を型部材の転写面形状（最終所望面形状）に補正し、高精度な面転写を可能とするとともに、積層部材とプラスチック基材とを強固に密着一体化させることとする。

【0041】

また、請求項14記載の発明によれば、さらに、積層部材と基材の間にプラスチック中間層を挿入し、加圧時に前記中間層を軟化させることによって、積層部材を軟化せずに一体化することが可能となり、積層部材に予め機能を附加させることができる。

【0042】

また、請求項11又は15記載の発明によれば、さらに、基材を軟化させることなく積層部材と基材を強固に密着一体化させることができるために、一体化時の加工サイクルを短くすることができる。

【0043】

また、請求項12又は16記載の発明によれば、さらに、積層部材もしくは中間層を紫外線硬化型樹脂で構成し、前記基材の積層面に前記積層部材を重ね、加圧するときに紫外線を照射することによって、一体化することによって、加熱・冷却工程が必要ないため、加工サイクルを短くすることができる。

【0044】

また、請求項13又は17記載の発明によれば、さらに、基材の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、かつ積層部材もしくは中間層の誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成し、基材の積層面に前記積層部材を重ね、加圧するときに高周波誘電加熱によって積層部材もしくは中間層のみを軟化させることによって、一体化することによって、選択的な加熱が可能でありかつ加熱応答性が非常に速いため、加工サイクルを短くすることができる。

【0045】

また、請求項18記載の発明によれば、さらに、中間層を接着温度が基材の軟化温度より低い熱硬化型もしくは、ホットメルト型の接着部材で構成し、加熱・加圧して一体化することによって、基材と積層部材を強固に密着一体化することができる。

【0046】

また、請求項19記載の発明によれば、さらに、積層部材を厚さ0.5mm以下のプラスチックフィルムで構成することによって、積層部材を容易に所望形状に変形することができる。また、予め積層部材に機能付加する場合ロール状で扱えるため容易に低成本で機能を付与できる。

【0047】

また、請求項20記載の発明によれば、さらに、本発明の製造方法にて反射ミラーを作

製することで、低コスト、高精度、高剛性、軽量なプラスチックミラーを提供できる。

【0048】

また、請求項21記載の発明によれば、さらに、薄型の背面投影型画像表示装置の高画質化、軽量化、低コスト化の実現が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明におけるプラスチック積層体の構成及び製造方法に関する第1の実施例を示す。図1に示すように、互いに対向配置された下型部材2と上型部材6とが用意され、下型部材2には、少なくとも1つ以上の所望の形状を有する転写面1が形成され、かつ加熱用のヒーター4が設置されている。また、下型部材2上には、アクリル樹脂からなるフィルム状の積層部材8が固定されている。一方、積層部材8と転写面1を有する上型部材6との間には予めその表面が略最終所望形状に加工されハニカム状の基材9が挿入されている(図1(A))。尚、本実施例ではハニカム状の基材9の構成部材としてポリカーボネイト樹脂(軟化温度150℃)、積層部材8の構成部材としてはアクリル樹脂(軟化温度105℃)を用いた。

【0050】

次いで動作について説明する。図1(A)の状態から上型部材6を下降させる。この時、フィルム状の積層部材8は、ハニカム状の基材9に押圧されながら曲面形状に変形し、次いで下型部材2の転写面1と接触し、最終的に2部材(ハニカム状の基材9と積層部材8)が加圧密着される(図1(B))。この時、下型部材2に設置されたヒーター4によって積層部材8を構成するアクリル樹脂の軟化温度以上かつハニカム状の基材9を構成するポリカーボネイト樹脂の軟化温度以下である120℃に加熱している。次いで、アクリル樹脂の軟化温度以下である100℃に冷却した後、上型部材6を上昇させて一体化した積層体7を取り出す(図1(C))。

【0051】

次に、本発明の効果について説明する。

本発明においては、下型部材2の転写面1とハニカム状の基材9の位置ずれや場所による形状誤差によって、図18や図19に示したように加圧時の積層部材8の厚みが不均一になったとしても、ハニカム状の基材9の逃げ部である開口部10に積層部材8の余分な樹脂が移動することで加圧時に生じる圧力分布を緩和することができ、高精度な転写を実現できる。

【0052】

上記効果について図2を用いてもう少し詳しく説明する。図2は加圧時(図1(B))の積層部材8が薄肉になった部分(図中E)と厚肉になった部分(図中F)に相当する部分を拡大したものである。負荷される圧力が大きくなる「E」の薄肉になった部分では積層部材8の樹脂がハニカム状の基材9の開口部10に多量に移動し、上記圧力が軽減される。一方、負荷される圧力が小さい「F」の厚肉になった部分ではハニカム状の基材9の開口部10に移動する樹脂量が少なくなる。すなわち負荷される圧力に応じてハニカム状の基材9の開口部10に移動する樹脂量が変わり、全体として均一な圧力が負荷されるようになるのである。

【0053】

尚、本実施例では積層部材8として平面状のフィルムを用いて加圧と同時に上記積層部材8を変形させている。本発明における積層部材8の所望形状への変形方法はこれに限定されず、例えば図3に示すように、予め積層部材8を転写面1形状に変形させておいても良い。この場合は真空吸引等の手段によって予め転写面1形状に積層部材8を変形させることができる。

【0054】

更には、図4(A)に示すように予め下型部材2内へ液状の樹脂11を挿入後、ハニカム状の基材9を接触させ(この時、余分な樹脂は逃げ部に移動する)、固化一体化させる

ことも可能である。この場合、第1実施例のように積層部材として熱可塑性樹脂を用いる場合は、予め加熱溶融させ液状としたものを下型部材内に挿入するが、これに限らず例えれば通常、常温で液状である熱硬化樹脂を用いることもできる。この場合はハニカム状の基材9を接触させた後、加熱することで固化させることができる。また、図4（B）に示すように転写面1とハニカム状の基材9とを所望の隙間D隔てて相対させた後に、前記隙間D内に液状の樹脂11を挿入させてもかまわない。

【0055】

上述した圧力分布低減以外の本発明の効果について以下に説明する。

1. 積層部材8の溶融によりハニカム状の基材9形状を補正することができる（ハニカム状の基材9の精度は不要であり低コスト化が可能となる）。

2. 加熱溶融されるのは、積層部材8だけなので、加熱及びその冷却時間を短くすることが可能であり、成形サイクルを短縮できる。（積層部材8は、ハニカム状の基材9と下型部材2の形状誤差以上の厚みがあれば良く、ハニカム状の基材9形状を略最終形状の加工すればその厚みは薄くすることが可能）。

3. 基材がハニカム形状となっているため、積層体の剛性を確保しつつ軽量化を実現できる。

【0056】

図5（A）は本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体に備えるハニカム状の基材の断面図、図5（B）は同背面図、図6は本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

【0057】

積層部材8の余分な樹脂の逃げ部として図5に示すようなハニカム状の基材9の構成とすることもできる。ここでは、ハニカム状の基材9に形成されている開口部10の積層部材8を積層する面に逃げ部である薄肉部12が形成されている。即ち、図5のハニカム状の基材と図1に示したハニカム状の基材とは、薄肉部12の有無のみ異なり、他の構成は同様である。

【0058】

図6に示すように、この図5に示すハニカム状の基材9を用いて、図1で説明したのと同様にしてプラスチック積層体を製造することができる。

この場合は、ハニカム状の基材9の薄肉部12が変形することで加圧時に生じる圧力分布を緩和することができ、高精度な転写を実現できる。

【0059】

図7を用いてもう少し詳しく説明する。図7は加圧時（図6（B））の積層部材が薄肉になった部分（図中E）と厚肉になった部分（図中F）に相当する部分を拡大したものである。負荷される圧力が大きくなる「E」の薄肉になった部分では薄肉部12が大きく変形し、その部分に余分な樹脂が移動し上記圧力が軽減される。一方、負荷される圧力が小さい「F」の厚肉になった部分では薄肉部12の変形量は小さく、移動する樹脂量が小さくなる。すなわち負荷される圧力に応じて薄肉部12の変形量が変わり（樹脂の移動量が変わり）、全体として均一な圧力が負荷されるようになるのである。

【0060】

第1実施例と比較した場合、基材の作製方法は難しくなるが余分な樹脂が開口部10に移動し続けることがない（薄肉部12でおさえられる）ため、樹脂の粘度に左右されずより安定して圧力分布を改善することが可能となる。ここで、薄肉部12の厚さは10μm～500μmであることが望ましい。10μm以下では加工が困難となる上に、一体化時の加圧で亀裂が発生してしまう。また、500μm以上では加圧時に十分な変形ができない。

【0061】

図8には、上述したハニカム状の基材9の作製方法を示す。ここでは、薄肉部12が形成されているハニカム状の基材9の作製方法に関して示すが、薄肉部がないハニカム状の

基材9についても適用できる。シリンダー13内で溶融されたポリカーボネイト樹脂を、前記樹脂の軟化温度以下である130℃に保たれかつ、キャビティ内にハニカム構造を形成するための複数のピン14が形成された金型15内に射出充填する(図8(A))。ポリカーボネイト樹脂が軟化温度以下に冷却した後、金型15からハニカム状の基材9が取り出される(図8(B))。

【0062】

図9は金型15キャビティ部に形成された前記複数のピン14の1つを拡大観したものである。ピン14先端は外部に設置された図示しない圧縮気体供給源に連通された微小な穴16が形成されており、ここからピン14を離型する前に、気体が付与されるようになっている。

【0063】

ハニカム状の基材9の作製に関する効果を下記に記す。

1. 通常の射出成形での作製が可能で、簡易、低コストでの作製が可能。

(前述したように、本発明では一体化時に形状補正が可能であり、ハニカム状の基材9表面の精度はいらない)。

2. 薄肉部12下部の開口部10形成のためのピン14より気体を付与することで、離型前にピン14と樹脂間に空気層が形成される。従って、離型時の樹脂とピン14の離型抵抗を低減し、ハニカム状の基材9離型時の変形を防ぐことができる。尚、図9に示すように前記ピン14の側面をテーパ形状17とすることで、「2」と同様離型時の樹脂とピン14の離型抵抗を低減し、ハニカム状の基材9が離型する時の変形を防ぐことが可能となる。

【0064】

積層部材8の余分な樹脂の逃げ部が形成された基材として、多孔性プラスチックを用いることも可能である。この場合は、基材成形時に発泡体を含有することで、上述したようなハニカム状の基材9の開口部10形成が不用(ピンを抜くための工夫が不要)であり、より容易に積層部材8の余分な樹脂の逃げ部が形成された基材を作製することができる。

【0065】

これまで、ハニカム状の基材と積層部材との2層構成について述べてきたが、図12では本発明における第3実施例として3層構成における場合について述べる。

図12に示すように、下型部材2上に固定されたポリエチレンテレフタレート樹脂(軟化温度260℃)で構成されたフィルム状積層部材8のハニカム状の基材9積層面側にウレタン樹脂(軟化温度110℃)で構成された中間層18が積層されている。また、中間層18と上型部材6との間にハニカム状の基材9が挿入されている(図12(A))。尚、本実施例では薄肉部の無いハニカム状の基材9を用いているが、これに限らず薄肉部12が形成されているハニカム状の基材9を用いても良く、また多孔性基材を用いても良い。

【0066】

次いで、動作について説明する。図12(A)の状態から上型部材6を下降させる。この時、第1実施例と同様フィルム状の積層部材8は、ハニカム状の基材9に押圧されながら曲面形状に変形し、次いで下型部材2の転写面1と接触し、最終的に2部材(ハニカム状の基材9と積層部材8)が加圧密着される(図12(B))。この時、下型部材2に設置されたヒーター4によって中間層17を構成するウレタン樹脂の軟化温度以上かつハニカム状の基材9を構成するポリカーボネイト樹脂及び積層部材8を構成するポリエチレンテレフタレート樹脂の軟化温度以下である130℃に加熱している。次いで、ウレタン樹脂の軟化温度以下である100℃以下に冷却した後、上型部材6を上昇させて一体化した積層体7を取り出す(図12(C))。

【0067】

本実施例の効果について説明する。加圧時に生じる圧力分布を緩和することができ、高精度な転写を実現できる。更に、本実施例においては、中間層18溶融により基材形状を補正することが可能であり、忠実に転写面1を転写することができる。ここで、実施例1及び実施例2との大きな効果の差は積層部材8を溶融することなく基材の形状の補正や基

材と積層部材8の密着が可能になるということである。この場合、予め積層部材8に金属反射膜や無反射コーティング等の機能を付加させることができるのである。すなわち、積層部材8が溶融しないので上述のような機能を付加させても一体化で前記機能が失われることがない。例えば積層部材8に予め金属反射膜19が形成された反射フィルムを用いることで、図14に示すような後蒸着工程レスとなる低成本な大型曲面ミラーを作製することができる（一体化前の積層部材8）への機能付加として、ロール状に巻取りながらの連続処理が可能となり、一体化後に機能付加する場合（バッチ処理）と比較して機能付加工工程でのコストが低減する）。また、積層部材を0.5mm以下のフィルムで構成することで積層部材を容易に変形できる。本実施例では中間層18としてウレタン樹脂を用いたが、ホットメルト型や熱硬化型の接着シートを用いることでより強固な密着を実現することができる。なお、図14の大型曲面ミラーについては、本実施例以外にも他の実施例で説明した製造方法及びプラスチック積層体を適用することができる。

【0068】

図13は本発明に係る第4実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

この第4実施例では、薄肉部12のあるハニカム状の基材9を用いた点のみ、第3実施例と異なり、他の点は第3実施例と同様である。

【0069】

図15は本発明の製造方法に関する第5実施例における積層一体化装置に関する構成概略図を示す。なお、図15及び後述する図16では、ハニカム状の基材として、第2実施例の薄肉部のあるもので図示しているが、薄肉部の無い第1実施例のハニカム状の基材に置き換えるてもよい。

【0070】

ここでは、第1実施例又は第2実施例で説明したハニカム状の基材9と積層部材8との2層構造の場合について、第1実施例又は第2実施例との相違点のみを述べる。紫外線透過可能な石英で構成された下型部材2の転写面1が形成されたキャビティ内に紫外線硬化型樹脂20が挿入されている。

【0071】

前記下型部材2と上型部材6との間にハニカム状の基材9が挿入されている（図15（A））。一方、前記下型部材2下部には紫外線照射装置21が設置され、下型部材2を通して、紫外線硬化型樹脂20に紫外線照射可能となっている。

【0072】

次いで、動作について説明する。図15（A）の状態から上型部材6を下降させ、ハニカム状の基材9は紫外線硬化型樹脂20と接触し、両者が加圧密着される（図15（B））。この時、下型部材2の下部に設置された紫外線照射装置21によって下型部材2を通して、紫外線硬化型樹脂20に紫外線照射し、紫外線硬化型樹脂20を硬化させるとともにハニカム状の基材9と密着一体化させる。次いで、上型部材6を上昇させて一体化した積層体7を取り出す（図15（C））。

【0073】

本実施例の効果について説明する。第1実施例又は第2実施例と同様に、ハニカム状の基材9の開口部10又は薄肉部12に積層部材8の余分な樹脂が逃げることで加圧時に生じる圧力分布を緩和することができ、高精度な転写を実現できる。

【0074】

また、本実施例においては、紫外線硬化樹脂20によりハニカム状の基材9の表面形状を補正することができ、忠実に転写面1を転写することができる。本実施例での、第1実施例又は第2実施例との大きな効果の差は加熱・冷却工程が不用のため、非常に加工サイクルを早くすることができる。また、積層部材8に紫外線透過部材を用いれば、中間層18を紫外線硬化型樹脂で構成することで、第3実施例のような中間層18を用いる場合（3枚構成の場合）にも適用可能である。

【0075】

図16は本発明の第6実施例における積層一体化装置に関する構成概略図を示す。ここでは、第3実施例で説明したハニカム状の基材9、積層部材8、中間層18の3枚構成の場合について述べる。上型部材6と下型部材2には高周波発生装置22が接続しており、1MHz以上の高周波電流を印加することができるようになっている。下型部材2に固定されている積層部材8及びハニカム状の基材9を構成する部材は、その電気的特性である誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $\epsilon \times \tan\delta < 0.01$ になるように、一方中間層18の構成部材は、 $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ 、好ましくは $0.05 < \epsilon \times \tan\delta$ になるような部材で構成されている。そのような部材として例えば積層部材8及びハニカム状の基材9の構成部材としてはポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂等が、中間層18の構成部材としては塩化ビニル、メタクリル樹脂、ポリカーボネイト、エチレン酢ビコポリマー等がある。本実施例では、ハニカム状の基材9としてポリエーテルイミド樹脂を、積層部材8としてはポリエチレンテレフタレート樹脂を、中間層18部材としてはエチレン酢ビコポリマーを用いた。

【0076】

次いで、動作について説明する。中間層18と上型部材6間にハニカム状の基材9を挿入する（図16（A））。その後、上型部材6を下降させる。この時、第3実施例と同様にフィルム状の積層部材8は、ハニカム状の基材9に押圧されながら曲面形状に変形し、次いで下型部材2の転写面1と接触し、最終的に2部材（ハニカム状の基材9と積層部材8）が加圧密着される（図16（B））。次いで高周波発生装置22にて高周波電流を印加させる。中間層18の軟化温度以下に冷却した後、上型部材6を上昇させて一体化した積層体7を取り出す（図16（C））。

【0077】

本実施例の効果について説明する。第1実施例又は第2実施例と同様にハニカム状の基材9の開口部10又は薄肉部12に積層部材8の余分な樹脂が逃げることで加圧時に生じる圧力分布を緩和することができ、高精度な転写を実現できる。また、本実施例においては、中間層18が溶融することでハニカム状の基材9形状を補正することが可能であり、忠実に転写面1を転写することができる。

【0078】

また、高周波電流を印加するとプラスチック部材内部の双曲子の激しい運動がおこりその摩擦熱によって、プラスチック部材自身が自己発熱する。この時の発熱量は部材固有の物性値である誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ の大きさに比例する。

【0079】

本実施例においては中間層18の構成部材として電気的特性である誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ 、好ましくは $0.05 < \epsilon \times \tan\delta$ のものを使用することで、積層部材8及びハニカム状の基材9を加熱せず中間層18だけを選択的に加熱することが可能となるのである。すなわち、本実施例では中間層18だけを選択的に加熱可能でありかつ加熱応答性が非常に速いため、非常に加工サイクルを速くすることができる。また、第5実施例のように型部材の構成部材の限定がなく、型部材として強度等を考慮して最適な部材を適宜選択することができる。

【0080】

本実施例の高周波加熱方式は、第1実施例及び第2実施例のような2層構成の場合においても、積層部材8を誘電率 ϵ と誘電正接 $\tan\delta$ が $0.01 < \epsilon \times \tan\delta$ となるような部材で構成することで適用可能である。

【0081】

本発明は、転写面1として高精度な鏡面が形成されているものはもちろん微小なパターンが形成されているものに対しても適用可能である。

【0082】

図17は図14のプラスチック反射ミラーを備える背面投影型画像表示装置の概略図である。

図17に示すように、本実施例で作製した大型曲面ミラー（投射ミラー）をリアプロジェクションに適用することにより、光路を屈曲させリアプロジェクション自体の厚さ t を薄くすることができる。

【0083】

さらに、本実施例により作製された大型曲面ミラーを用いることで図17に示すような薄型のリアプロジェクション（背面投影型画像表示装置）の高画質化の実現が可能となる。なお、図17中、符号31は液晶パネルや投写レンズなどで構成されている光学エンジン、符号32はスクリーンをそれぞれ示す。

【0084】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では、逃げ部の一例として、ハニカム状の基材や多孔質体を示したが、逃げ部を構成できれば他の構造であってもよい。また、ハニカム状の基材の一例として、図5において、開口が正方形のものを示したが、円形、橢円形等の形状や、矩形、三角形、五角形、六角形、等の正多角形又は多角形であってもよい。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明に係る第1実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

【図2】図1のプラスチック積層体のハニカム状の基材の要部拡大図である。

【図3】本発明に係る第1実施例のプラスチック積層体に備える積層部材の変形方法の他の例を示す図である。

【図4】本発明に係る第1実施例のプラスチック積層体に備える積層部材の変形方法のその他の例を示す図である。

【図5】本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体に備えるハニカム状の基材を示す図である。

【図6】本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

【図7】図6のプラスチック積層体のハニカム状の基材の要部拡大図である。

【図8】本発明に係るプラスチック積層体に用いるハニカム状の基材の製造方法を示す図である。

【図9】図8のハニカム状の基材の製造方法で用いる金型の要部拡大図である。

【図10】本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体に備える積層部材の変形方法の他の例を示す図である。

【図11】本発明に係る第2実施例のプラスチック積層体に備える積層部材の変形方法のその他の例を示す図である。

【図12】本発明に係る第3実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

【図13】本発明に係る第4実施例のプラスチック積層体の構成及びその製造方法を示す図である。

【図14】本発明に係るプラスチック積層体の製造方法により作製したプラスチック反射ミラーの断面構成を示す図である。

【図15】本発明に係る第5実施例のプラスチック積層体の製造方法に用いる積層一体化装置に関する構成概略図である。

【図16】本発明に係る第6実施例のプラスチック積層体の製造方法に用いる積層一体化装置に関する構成概略図である。

【図17】図14のプラスチック反射ミラーを備える背面投影型画像表示装置の概略図である。

【図18】従来のプラスチック積層体の製造方法を示す図である。

【図19】従来のプラスチック積層体の製造方法の他の例を示す図である。

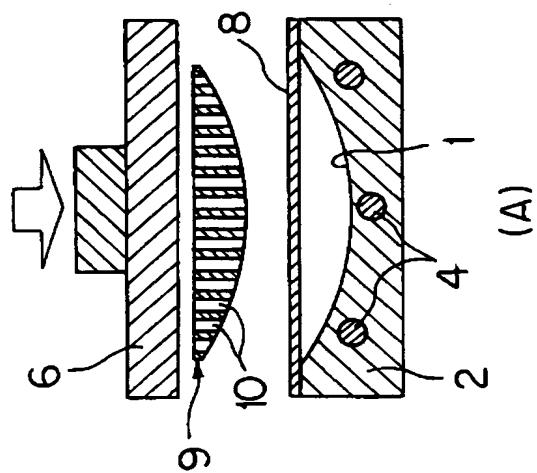
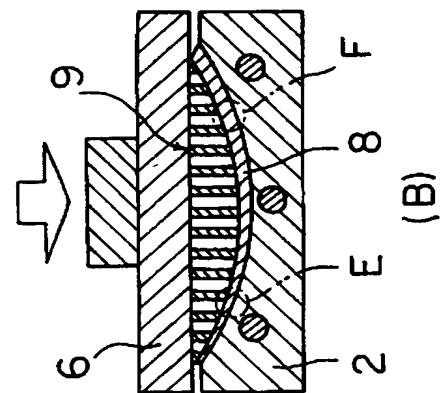
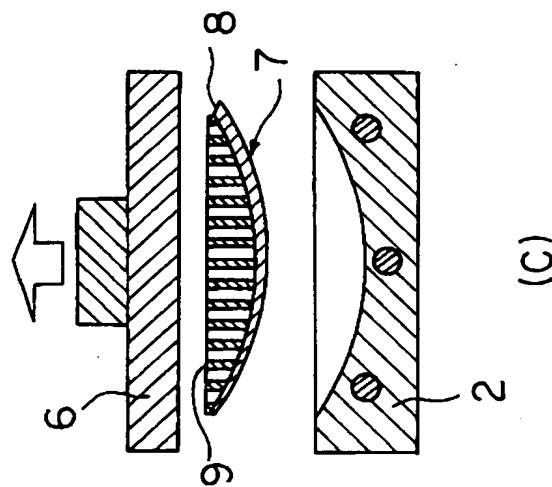
【符号の説明】

【0086】

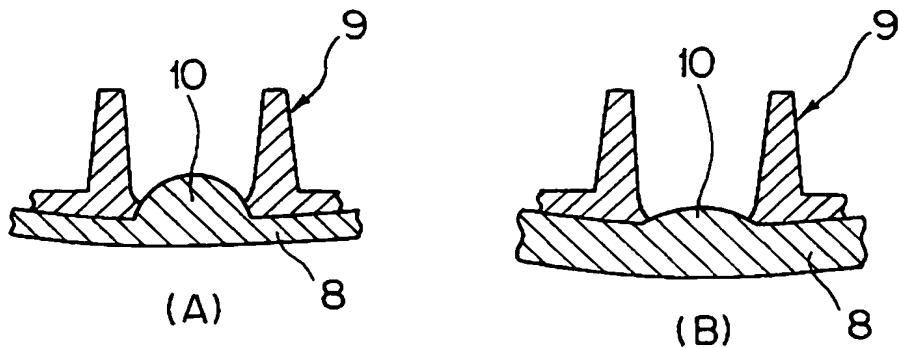
- 1 転写面
- 2 下型部材
- 3 熱可塑性材料
- 4 ヒーター
- 5 基材
- 6 上型部材
- 7 積層体
- 8 積層部材（プラスチック積層部材）
- 9 ハニカム状の基材（プラスチック基材）
- 10 開口部（逃げ部）
- 11 液状の樹脂
- 12 薄肉部（逃げ部）
- 13 シリンダー
- 14 ピン
- 15 金型
- 16 穴
- 17 テーパ形状
- 18 中間層（プラスチック中間層）
- 19 金属反射膜
- 20 紫外線硬化型樹脂
- 21 紫外線照射装置
- 22 高周波発生装置

【書類名】 図面

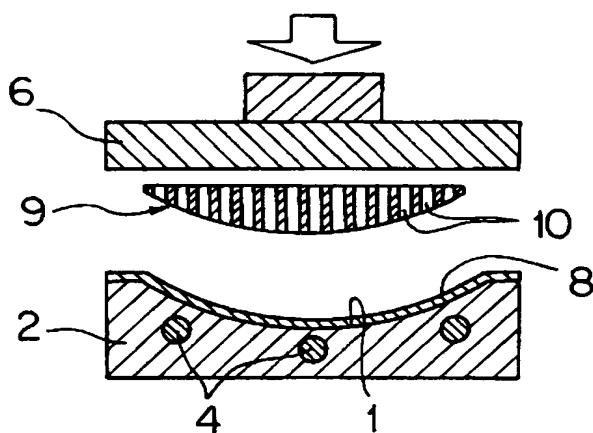
【図1】



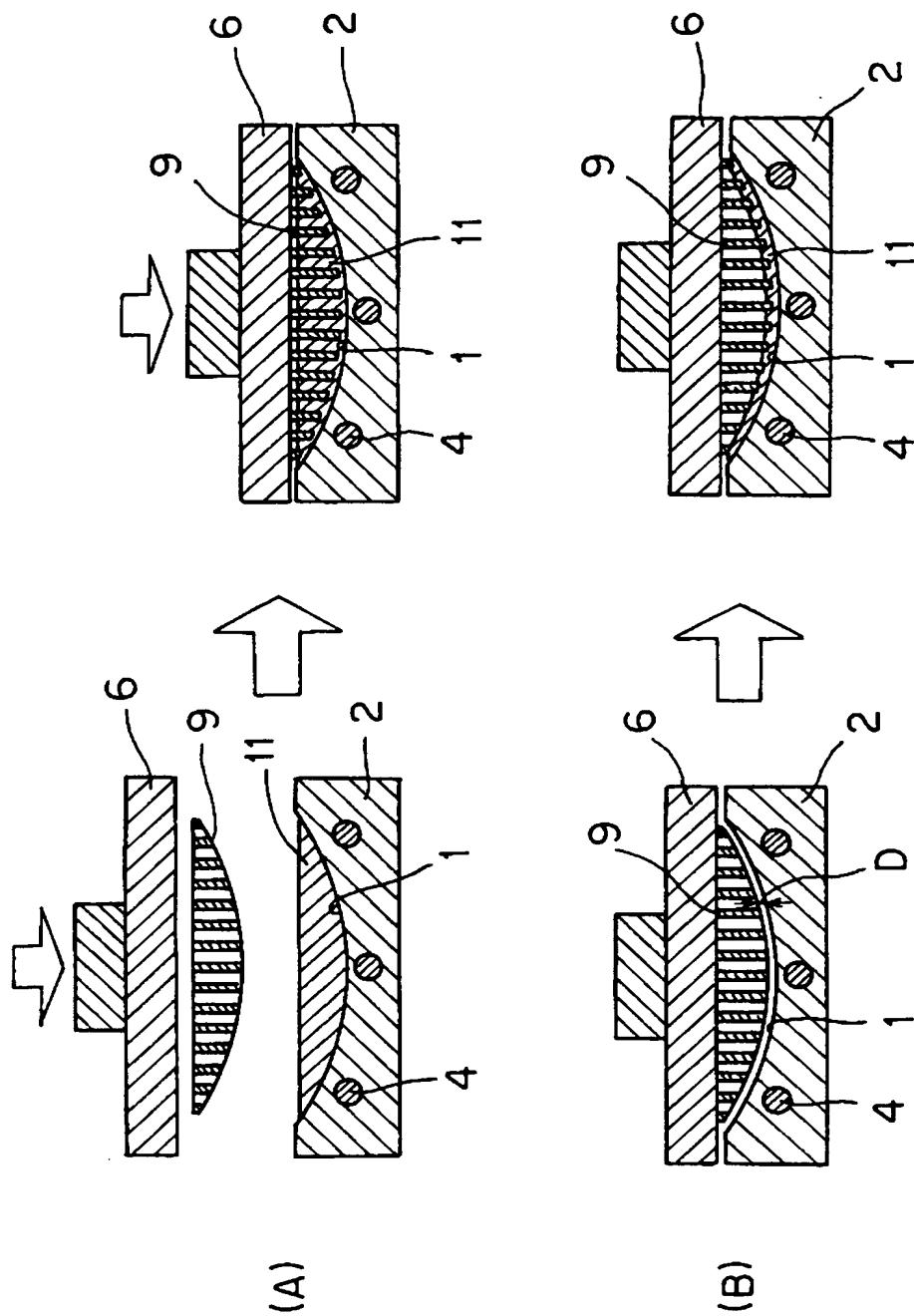
【図2】



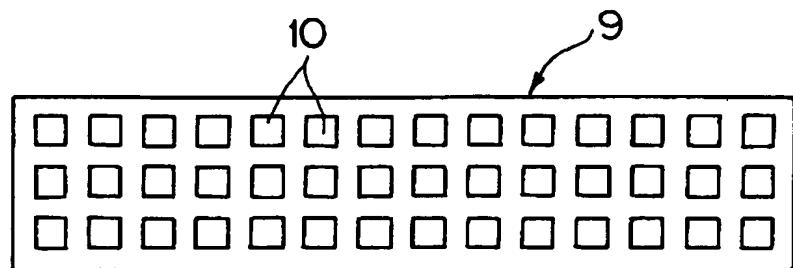
【図3】



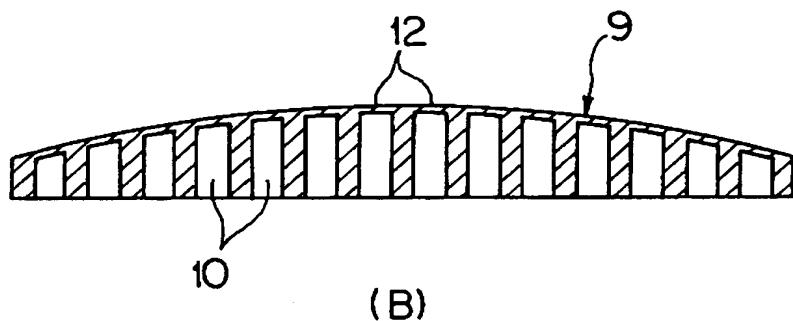
【図4】



【図5】

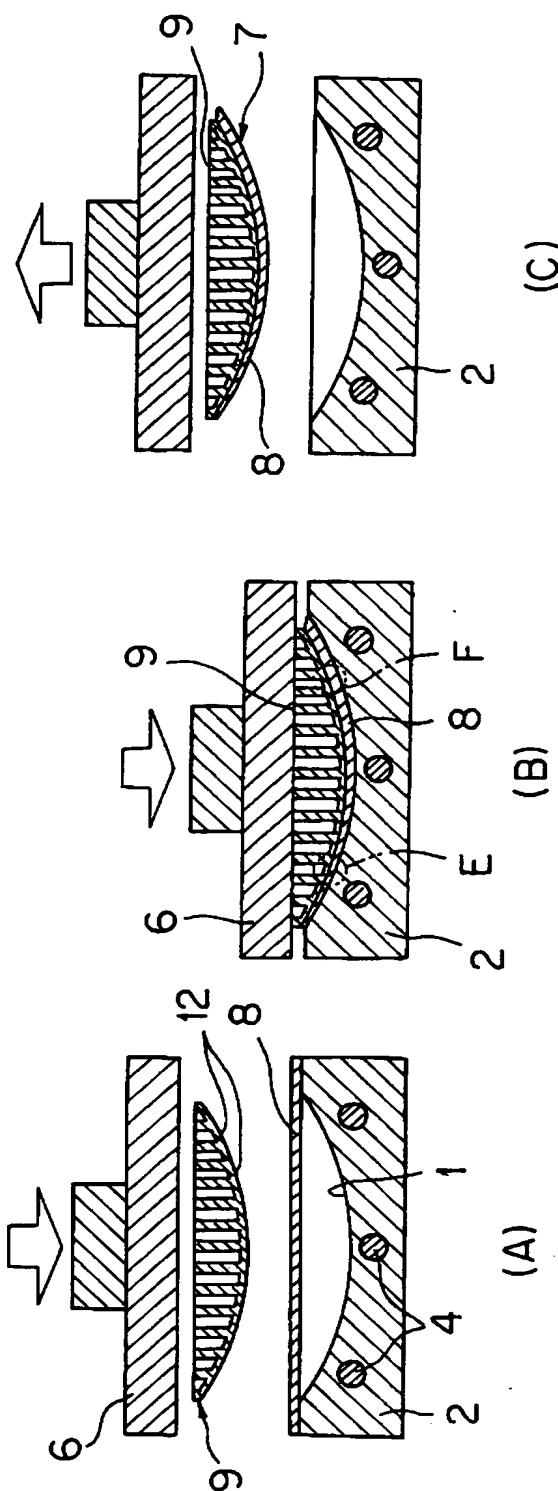


(A)

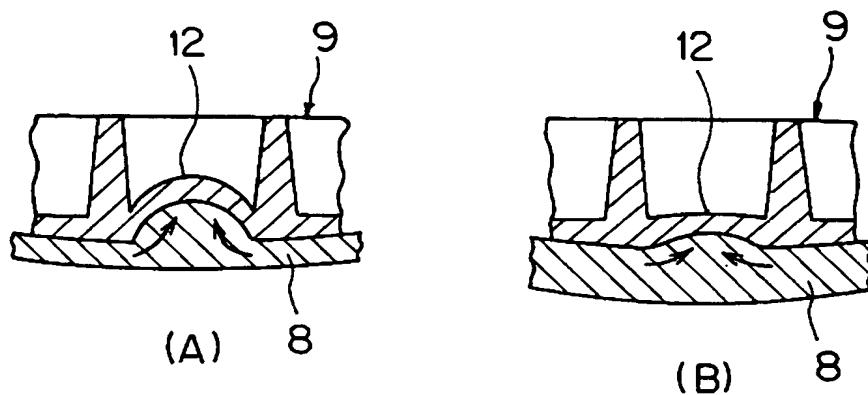


(B)

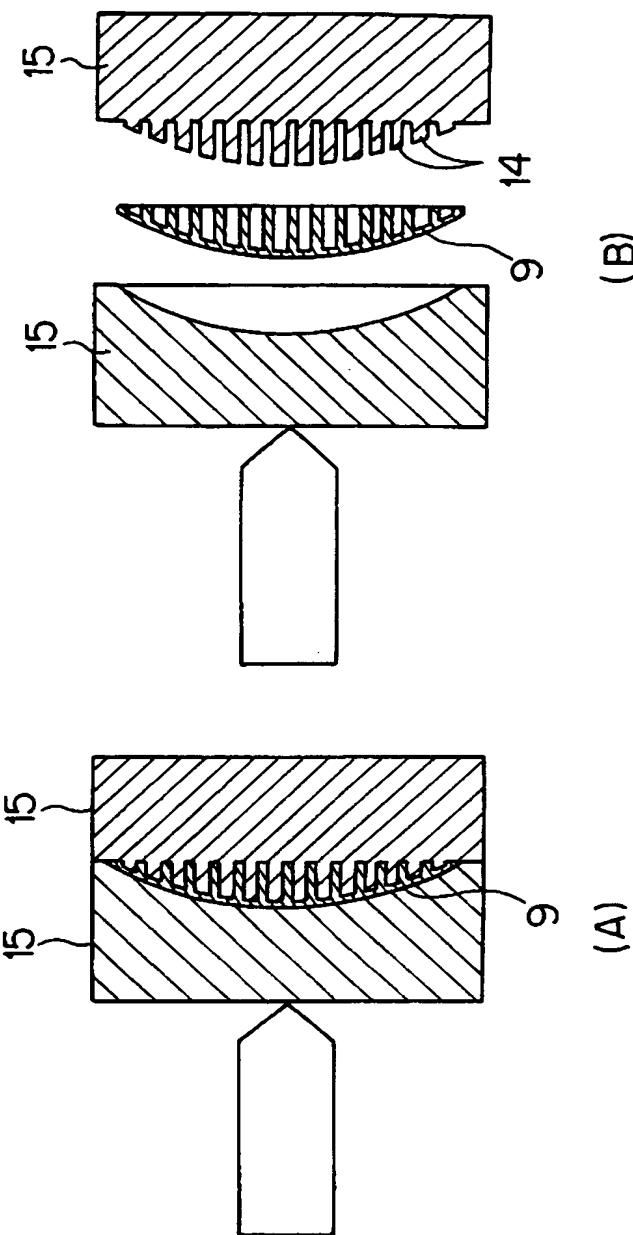
【図6】



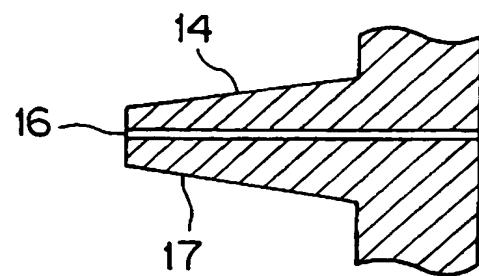
【図7】



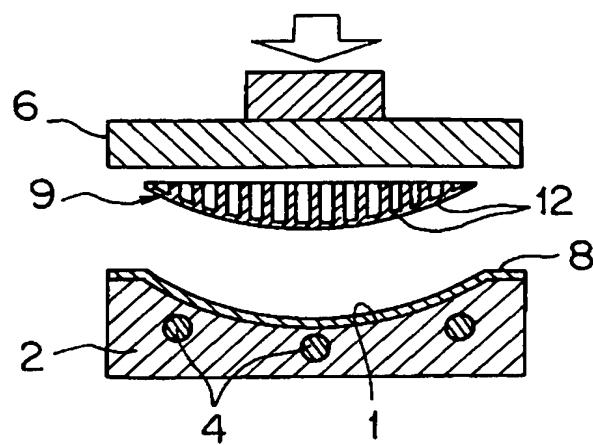
【図8】



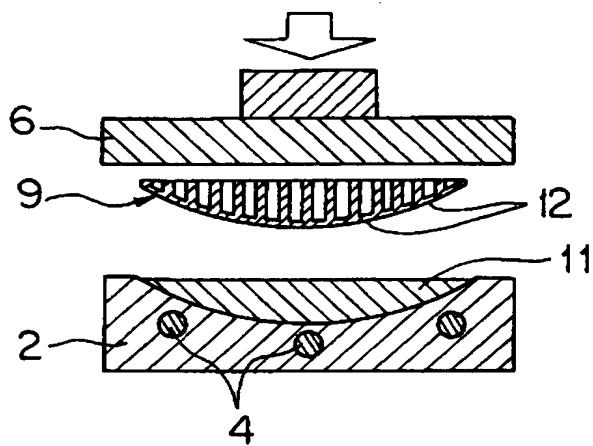
【図9】



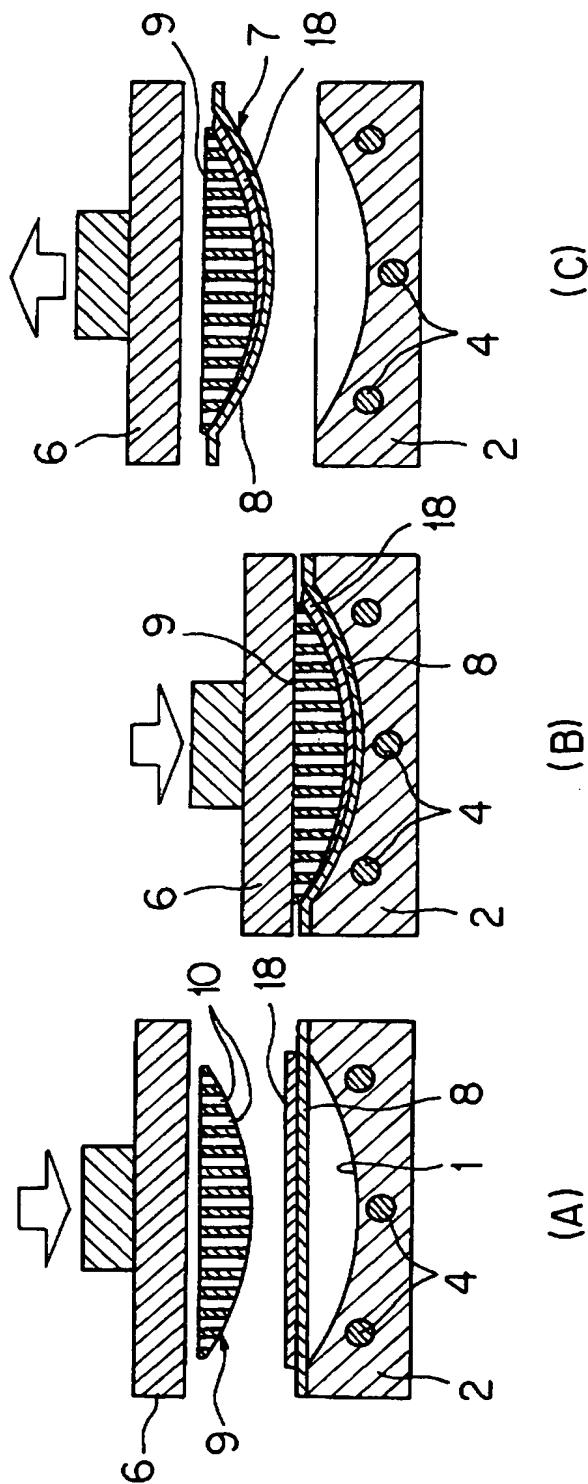
【図10】



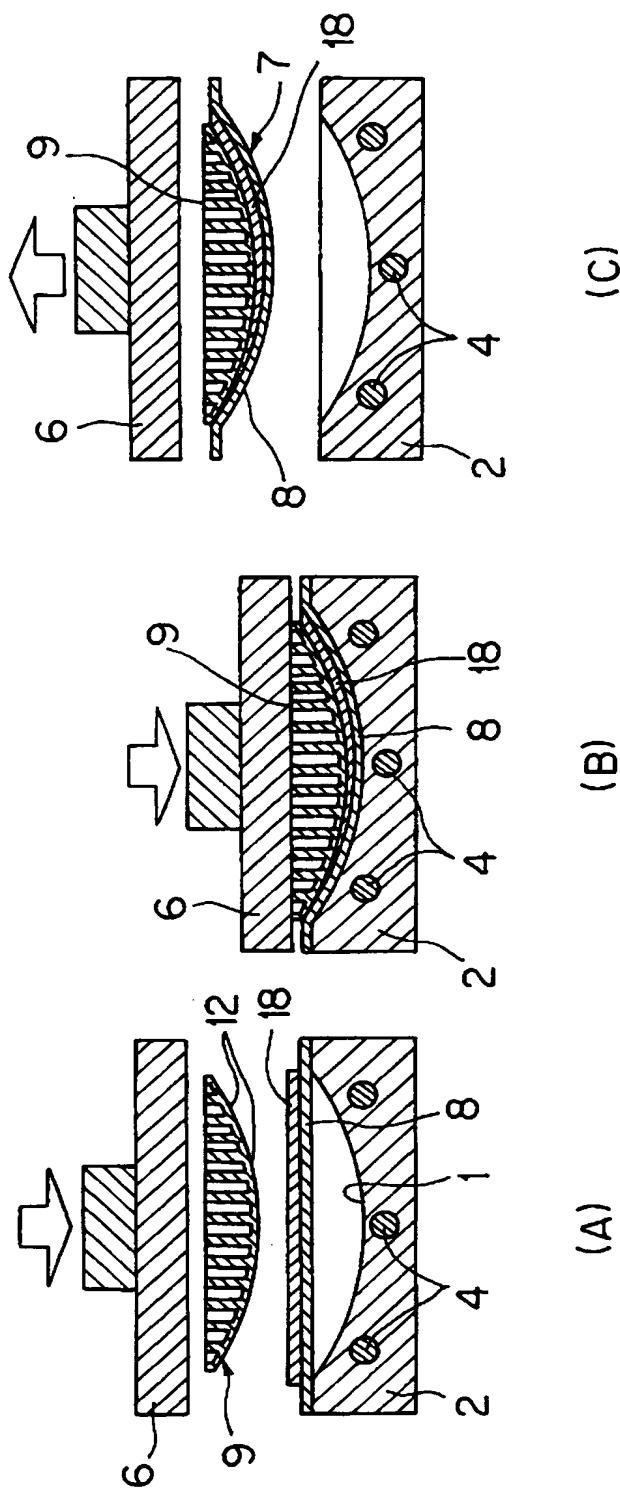
【図11】



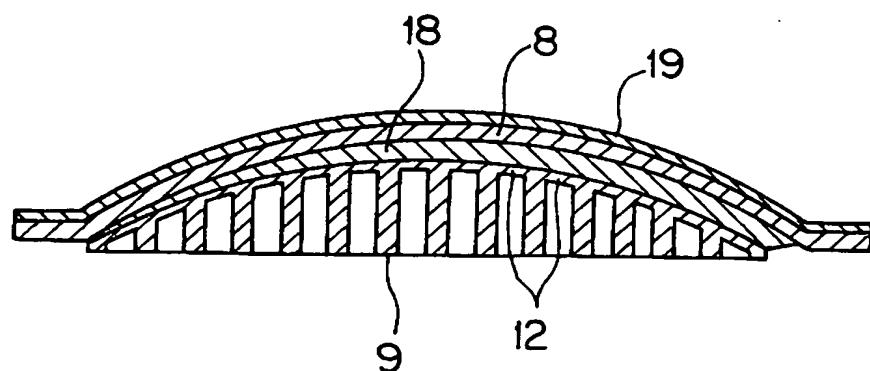
【図12】



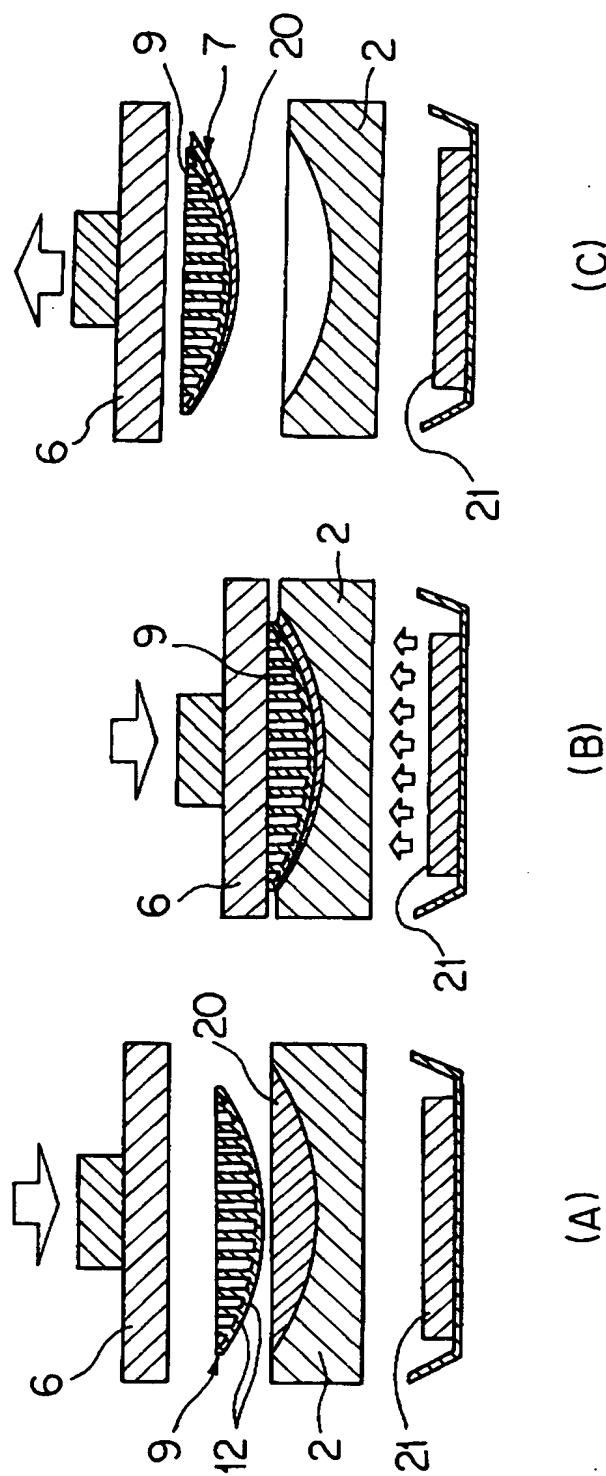
【図13】



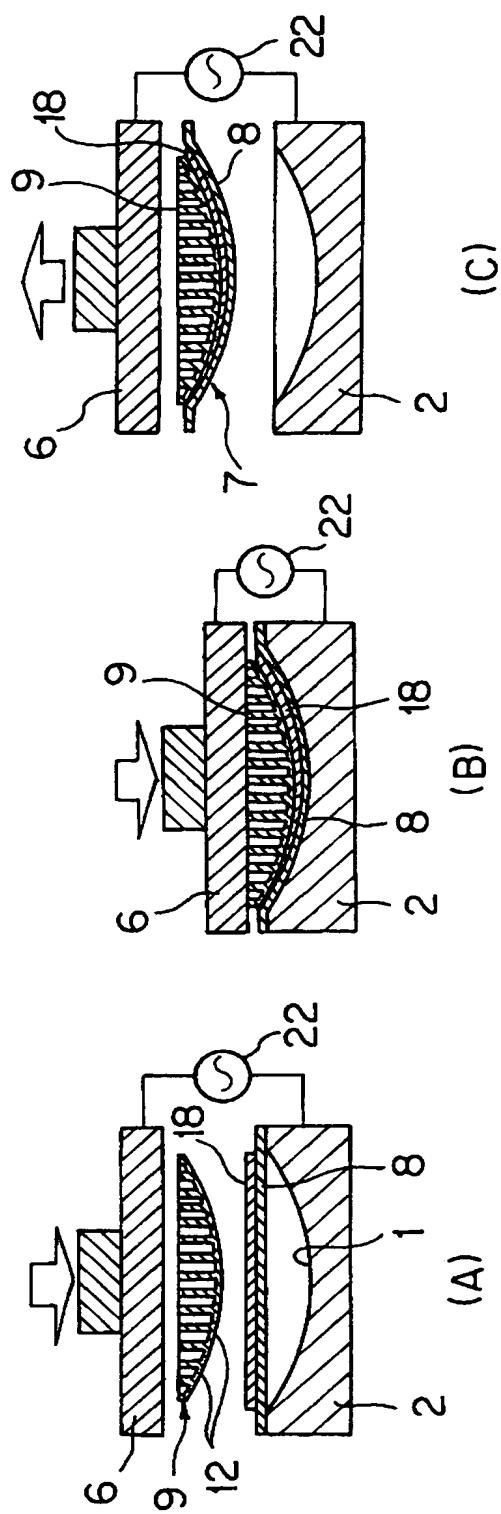
【図14】



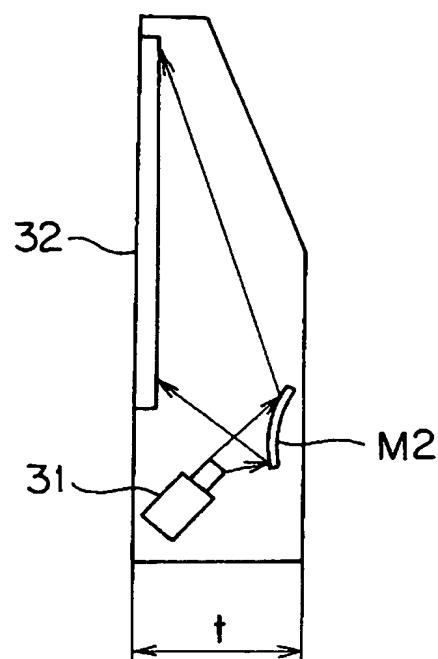
【図15】



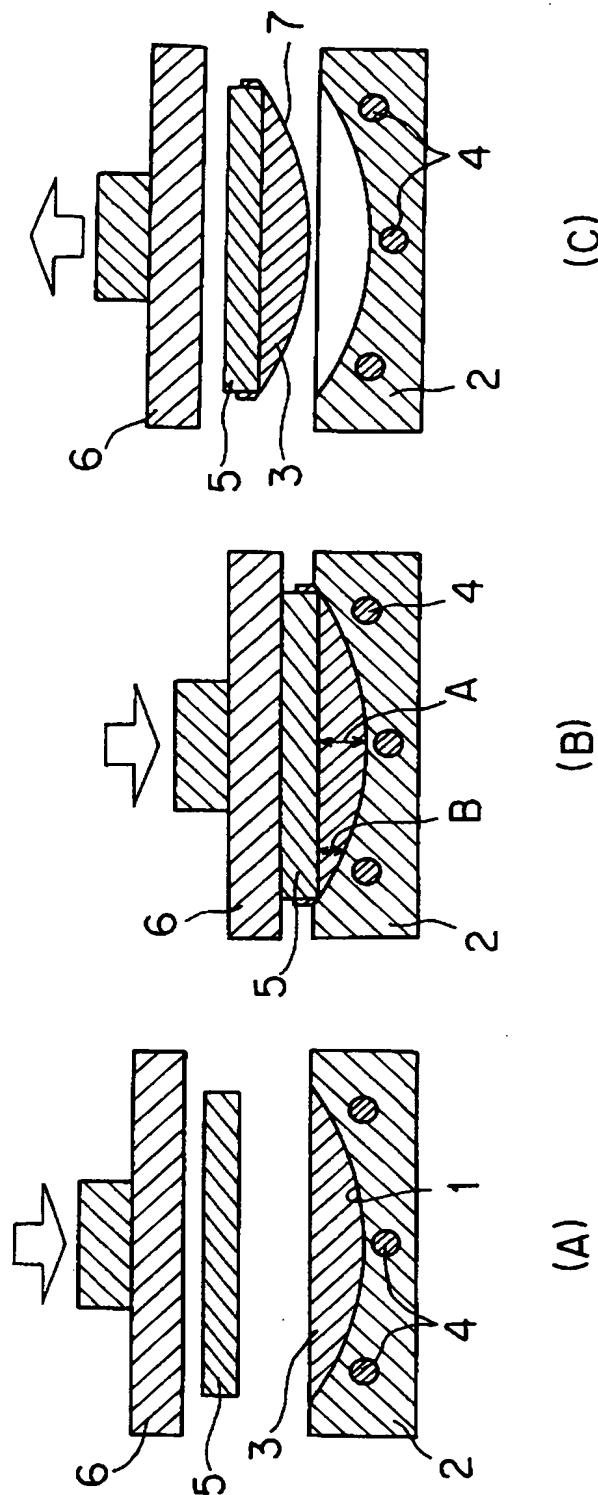
【図16】



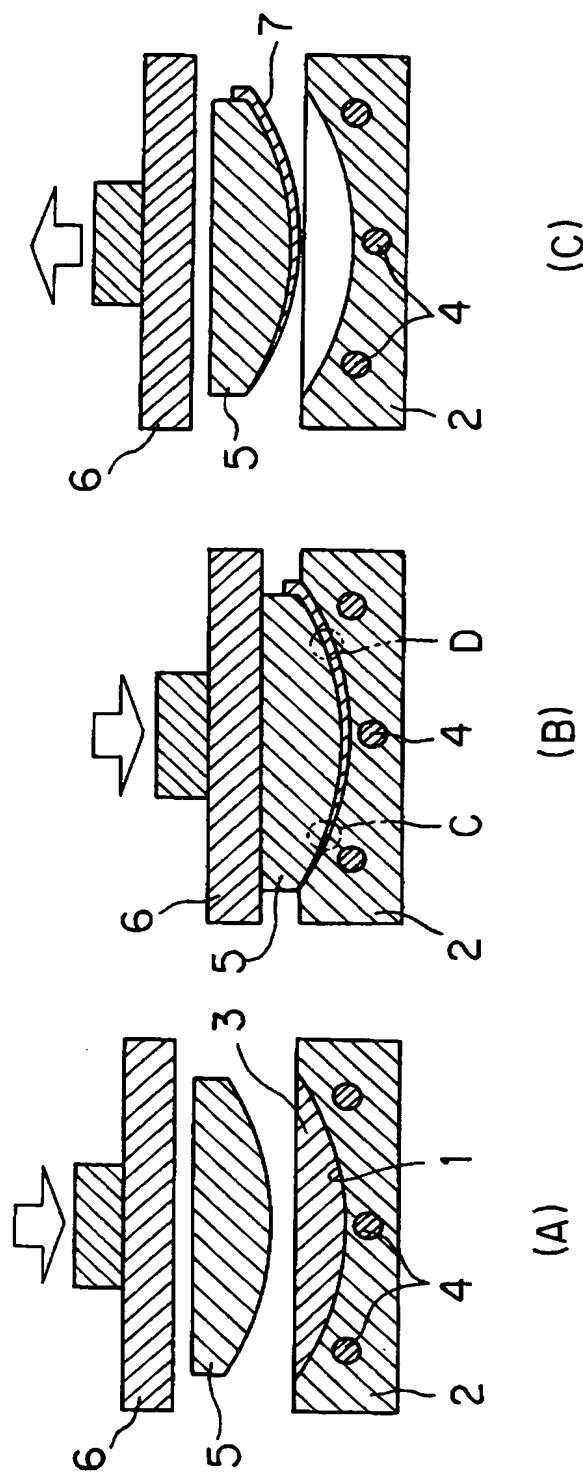
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】余分な積層部材をプラスチック基材に予め形成されている逃げ部に移動させて圧力分布を吸収させることで圧力を均一化させ高精度な面転写を実現する。

【解決手段】予め略最終形状に前加工されたハニカム状の基材9に、少なくとも1つ以上のプラスチックの積層部材8が積層されたプラスチック積層体の製造方法に関する。予め所望の形状に加工された下型部材2の転写面1を積層部材8に押圧し、プラスチックの積層部材8の表面に転写面1を転写する時に、少なくとも積層部材8を加熱軟化させ、余分な積層部材8をハニカム状の基材に予め形成されている逃げ部である開口部10に移動させて圧力分布を吸収させる。

【選択図】図1

特願 2003-378557

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏名 株式会社リコー